汽车衡全自动称重系统
说　明　书

内蒙古科技大学

包头联方自动化工程公司

2009 年 10 月 28 日星期三

一、 概述

随着信息技术的高速发展，煤炭企业对电子衡器除了要求称重准确，操作方便外，还需要电子衡器提供现场监控，自动放行，智能化报表汇总查询以及称重数据远传等功能。包头联方自动化公司借鉴国外先进科技，依据中国国情和行业特点，自主研制开发高科技产品。我公司开发的全自动汽车称重综合管理系统，除了能够满足以上要求以外，还具备与企业原有数据库集成的功能。经过多年实践和改进，已经形成了一种高效、公正、准确、快捷、防作弊的称重管理模式,具有技术先进、远程监控、安装及维护简便、质量稳定、升级或更新换代容易等特点。

二、全自动汽车称重综合管理系统的特点

在煤炭企业的销售或管理过程中,通常采用汽车衡对煤炭进行称重的方法作为收款的依据。由于称重的过程完全是操作人员的手工操作，这样可能出现管理漏洞，称重是否准确关系到企业的直接经济效益。为了进一步提高称重数据的准确性、操作流程的规范化、提高工作效率，堵塞各种管理漏洞。我公司组织技术开发人员深入煤炭企业了解用户需求和业务流程。经过对技术方案的充分论证和反馈修改，将红外技术、IC 卡技术、计算机网络技术、数据库技术与计算机系统有机地结合起来,我公司推出了具有针对性的全自动汽车衡管理系统。该称重系统可广泛应用于 钢铁、煤矿、化工、垃圾厂、热电厂等行业。

该系统特点如下：

1)称重全过程自动化，高效、公正、准确、快捷、无需人工干涉；

2)称重全过程实时监控，系统抗电磁干扰能力强，有效防止作弊；

3)非接触式 IC 卡远距离识别合法车辆信息；

4)大屏幕显示称重结果，并指挥车辆通行；

5 语音报警提示司机将汽车开到汽车衡中央位置；

6)根据 IC 卡所载信息，货物自动分类。

7)红外线汽车位置检测；

8)自动道闸双向控制和红绿灯控制，放行进出车辆；

9)与企业原有数据库无缝链接，自动生成分类报表，统计报表（周报表、月报表、季度报表、年报表等）及相关明细项目，根据操作权限可修改删除称重数据纪录。

10)称重数据和统计结果可通过网络实时远距离传输，远程查阅和下载各种检测数据、图像和报表。

11)有效降低劳动强度和避免人为因素对称重精度的影响，保证了检测数据的真实性和可靠性。

12)提高了企业信息化管理水平，可 24 小时无人值守，实时称重，减少了工作人员，节约了管理费用。

三、系统结构

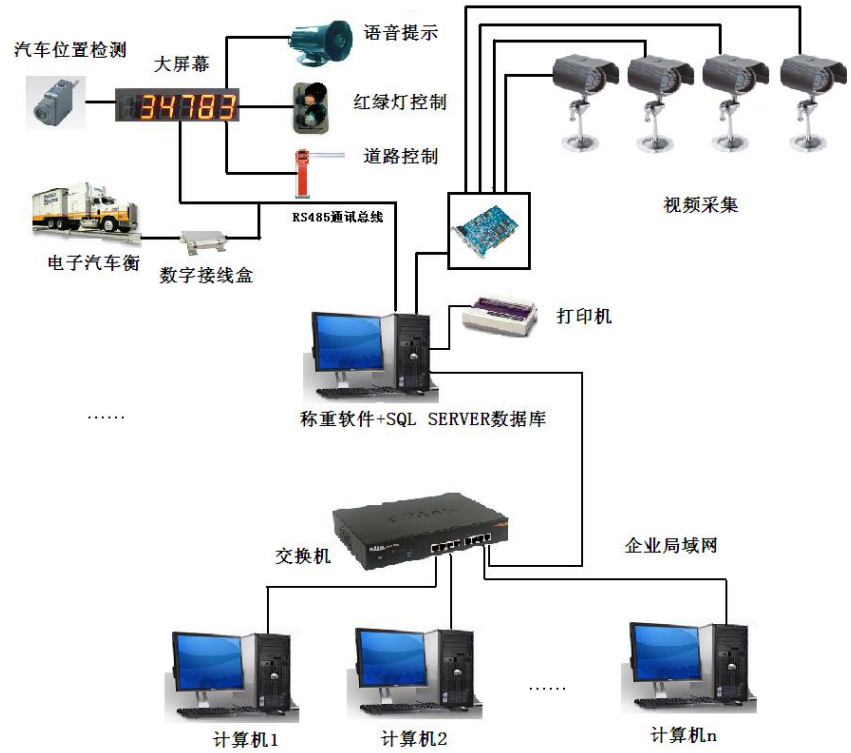

图 1 全自动汽车称重综合管理系统结构图

此方案每台汽车衡配备一台称重仪表、一个数字接线盒、八个称重传感器、二套红外线发射器和红外线接收器、一台 IC 读卡器（自动识别标签阅读器）、两台信号灯以及两台摄像机及道闸控制器。自动识别标签阅读器安放在秤台适当位置，车辆上秤之前，信号灯为绿色，车辆禁行，当阅读器感应到车辆中的标签时，信号灯为红色，车辆通过红外检测器，如果车辆没有完全上秤，红外检测器会自动感应到，系统不允许称重，语音会提示车辆“司机您好，请开到秤中间”，当没有任何问题的时候，标签阅读器自动识别车辆身份，此时计算机管理系统调出该车的车号及相关的预置信息（如：车牌号、皮重、材料来源等等），称重仪表测出车辆的重量、摄像机同时抓拍两组图片并传递给计算机系统，系统将称重结果自动存入数据库中，打印机将单据打印出来，系统所有流程完成，信号灯变为绿色，汉字大屏幕显示车辆信息，包括：车号、毛重、皮重、净重。语音提醒驾驶员请下秤，此时车辆可以驶离秤台。

四、系统的组成及功能

1.汽车衡系统

图 2　汽车衡

也被称为地磅，英文为 truck scale ，是厂矿、商家等用于大宗货物计量的主要称重设备。量程可选择：30000－200000 kg，台面尺寸为 3400×14000～21000 ㎜，安装方式为浅基坑或地上衡。汽车衡系统由秤体、称重传感器、接线盒和称重仪表组成。它们各自的主要功能如下：

1)秤体:

主要作用是支撑汽车，汽车的重量通过它均匀加在称重传感器上。

2)称重传感器:

是一种将质量信号转变为可测量的电信号输出的装置，它能将作用在被测物体上的重力按一定比例转换成可计量的输出信号。根据测量需求一般汽车衡都需安装 8-16 个传感器。

3）接线盒：

由于传感器在出厂时，传感器的一致性不一定很理想，再加上现场使用中的环境因素及安装手段的限制，给多个传感器并联组秤带来不平衡问题。为解决以上问题，

须选用接线盒来调节传感器系数与传感器输出阻抗之比（mV/V/Ω）接近一致，从而保证整个秤体的平衡。

4）称重仪表：

称重仪表也叫称重显示控制仪表，是将称重传感器信号（或再通过重量变送器）转换为重量数字显示，并可对重量数据进行储存和打印能的电子设备。该仪表除了显示重量外，还能够向电脑和大屏幕提供数字化的重量数据信号。

2.称重控制装置：

1) 防雷器：

大型电子衡器一般都处于室外露天场所，秤台及钢轨等大型金属构件极易遭受雷电袭击，特别容易产生由于电磁感应而导致的浪涌电压，因此，安装在秤台下的传感器及与其相连的二次仪表和相应的计算机系统，很容易遭到雷电的袭击而损坏。安装防雷器可以避免雷电带来的损害。

2）稳压电源和不间断电源(UPS)：

为称重仪表和接线盒提供工作电源并防止系统掉电；

3.自动控制系统 ：

该系统完成对汽车的指挥、位置检测及报警功能；

包括双向道闸控制、红绿灯控制、地感线圈对汽车的检测，红外线对汽车位置的检测等。

PC 机通过轮询的方式向各个节点（接线盒和屏幕显示器）发出控制命令交换数据。PC 机读取重量数据时，首先向屏幕显示器发出读取汽车位置命令，屏幕显示器收到该命令后通过红外位置检测开关读取待测车量位置，如果待测车量没有位于秤体中间位置，屏幕显示器会向 PC 机返回“位置靠前”或“位置靠后”命令，如果处于中间位置将会返回“位置居中”命令，然后 PC 机向接线盒发出“读取重量”的命令。总的来说，PC 机发出的命令包含以下几种：读取车辆位置、车辆上秤、车辆下秤、车往前开、车往后开、读取重量和显示重量。返回 PC 机的响应有以下几种：位置靠前、位置靠后、位置适中、车往前开应答、车往后前开应答、返回重量应答帧（包含重量数据）及显示重量应答。

汽车位置就绪后，PC 机控制相应红绿灯和道闸，通过语音提示的方式通知司机将汽车开上汽车衡；

4.计算机系统

包括计算机，显示器，视频采集卡，串口通讯卡，接口卡，打印机等。

5.语音指挥系统：

包括语音卡、扩音器、麦克风、喇叭。该系统主要为司机提示位置信息，要求司机将汽车开到秤体的中间位置，防止称重的不准确；称重结束后提示司机将汽车驶离衡器。

6.车辆图像监控系统：

包括摄像机，镜头，辅助光源，多路视频采集卡、硬盘录像机、200G 硬盘等。操作员通过该系统能够实时检测汽车位置或司乘人员的情况。从而发出相应命令；

7.大屏幕显示器：

根据具体的情况可选用数字或 16×16 点阵汉字显示，外形尺寸可选择。用于向司乘人员提示重量数据。

图 3　汽车衡大屏幕

8.IC 卡车辆身份识别系统

可以通过该系统对无线 IC 卡读写器操作后向固定的客户分发 IC 卡，存有车辆基本信息数据的ＩＣ卡通过计算机称重软件读取该车辆的基本数据，包括客户名称、司机姓名、车牌号等数据。该系统最大限度地保证了车辆身份识别的可靠性，精度可达９９．９９％以上，投资少，可靠性好。车辆身份判别系统不占用主机资源，能够大大提高整个系统的工作效率。

9.计算机称重软件

称重软件通过称重显示仪表读取重量数据、通过视频采集卡完成视频的采集、通过工业现场总线完成语音数据、IC 读卡器数据、大屏幕显示数据、交通控制信号控制数据的传输。称重软件除了读取重量数据外，还可以完成重量数据的统计、核算、查询等功能。组要特点为：

1.管理员可以对操作员的权限和功能灵活管理、分配；

2、数据库的备份和恢复操作简单，可以对称重数据进行实时的备份和恢复；

3、除了将数据存入本机数据库以外，还可以向处于同一个企业局域网内的服务器数据库提供数据；

4．灵活的数据查询及报表功能；

称重操作流程：

图 4　空车操作流程

图 5　重车操作流程

五、系统运行过程

此系统每台秤配备二套红外检测器、一台自动识别标签阅读器、两台信号灯以及三台摄像机，自动识别标签阅读器安放在秤台适当位置，车辆上秤之前，信号灯为绿色，当阅读器感应到车辆中的标签时，信号灯为红色，其他车辆禁行，车辆通过红外检测器，如果车辆没有完全上秤，红外检测器会自动感应到，系统不允许称重，语音会提示车辆“司机您好，请开到秤台中间”，当没有任何问题的时候，标签阅读器自动识别车辆身份，此时计算机管理系统调出该车的车号及相关的预置信息（如：车牌号、皮重、材料来源等等），称重仪表测出车辆的重量、如果车辆的皮重重量与上次的重量误差超出皮重预警值(根据企业情况自由设定)，语音喇叭会自动提示“车辆超差，不能称重，请与司磅员联系”，如果没有任何问题，摄像机同时抓拍三组图片并传递给计算机系统，系统将称重结果自动存入数据库中，打印机将单据打印出来，系统所有流程完成，信号灯变为绿色，汉字大屏幕显示车辆重量信息。语音提醒驾驶员请下秤，此时车辆可以驶离秤台。

六．系统网络结构

称重系统一般要与企业原有的局域网络要无缝集成，通过 TCP/IP 协议将基于称重数据为核心的客户信息、核算信息等数据上传到企业数据库中，可以为其他企业软件提供基础数据。

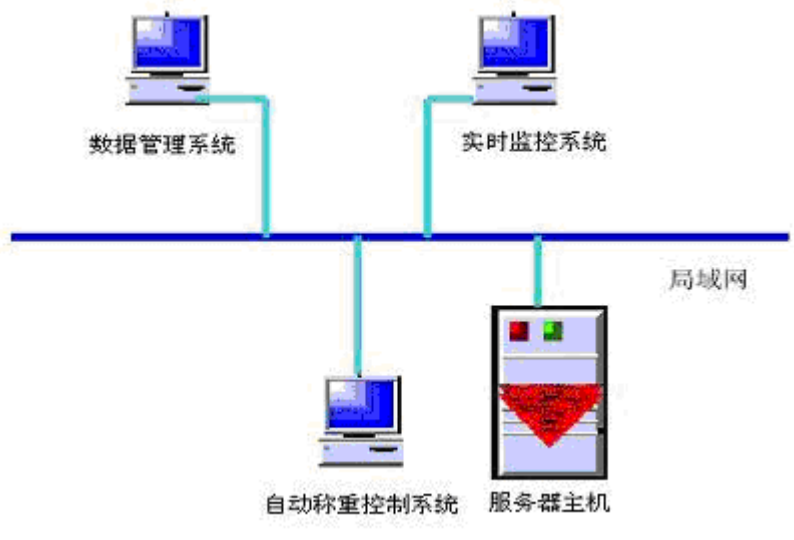

图 6　称重系统网络结构

七、系统技术参数

表 1 技术参数表

系统参数		数据	网络、其它	数据
称重量程		30t ～ 150t	带宽	10M-100M
外形尺寸		3.4x14～21m	数据服务器	Windows 2003
准确度		Ⅲ 级	数据传输方式	RS-232
工作温度	电器部分	－20～60℃	监控图像保存时间	200h
	秤台	－40～65℃	无线读卡器寿命	10 年
电源		AC220V 50Hz	数据录入方式	自动
控制系统防护等级		IP67	图像拍摄	自动
电磁干扰防护等级		IEC80 Ⅱ	单车称重时间	15 秒、车次
点阵汉字显示屏		16×16，单页 16 个字	道闸使用寿命	100 万次